

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-7981

(43) 公開日 平成9年(1997)1月10日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/304	3 2 1		H 0 1 L 21/304	3 2 1 B
C 0 9 J 7/02	J J W		C 0 9 J 7/02	J J W
	J J Z			J J Z
	J K K			J K K
	J L J			J L J
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 10 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-148601

(22) 出願日 平成7年(1995)6月15日

(71) 出願人 000003126

三井東圧化学株式会社

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(72) 発明者 平井 健太郎

愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地

三井東圧化学株式会社内

(72) 発明者 太田 靖彦

愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地

三井東圧化学株式会社内

(72) 発明者 片岡 真

愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地

三井東圧化学株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム

(57) 【要約】

【目的】 半導体ウエハ表面への汚染が少なく、さらに汚染が生じたとしても水との簡単な接触により容易に浄化できる半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを提供する。

【構成】 基材フィルムの片表面に、(a) 架橋剤と反応し得る官能基を有する粘着剤ポリマー、(b) 粘着剤ポリマーの官能基と架橋し得る官能基を1分子中に2つ以上有する架橋剤、及び、(c) アニオン性界面活性剤を前記(a)と(b)の和100重量部に対して0.05～5重量部を含む粘着剤層が設けられていることを特徴とする半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材フィルムの片表面に、(a) 架橋剤と反応し得る官能基を有する粘着剤ポリマー、(b) 粘着剤ポリマーの官能基と架橋し得る官能基を1分子中に2つ以上有する架橋剤、及び、(c) アニオン性界面活性剤を前記(a)と(b)の和100重量部に対して0.05～5重量部を含む粘着剤層が設けられていることを特徴とする半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム。

【請求項2】 架橋剤と反応し得る官能基を有するポリマーが、乳化重合により製造された(メタ)アクリル酸アルキルエステル系コポリマーであることを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハ裏面研作用粘着フィルム。

【請求項3】 乳化重合が、分子内にカルボキシル基を有するアゾ化合物の存在下における反応であることを特徴とする請求項2記載の半導体ウエハ裏面研作用粘着フィルム。

【請求項4】 分子内にカルボキシル基を有するアゾ化合物が、4,4'-アゾビス-4-シアノバレリクアシッドであることを特徴とする請求項3記載の半導体ウエハ裏面研作用粘着フィルム。

【請求項5】 架橋剤と反応し得る官能基が、水酸基、カルボキシル基およびアミノ基からなる群から選ばれた少なくとも1種の官能基であることを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム。

【請求項6】 架橋剤が、エポキシ系、イソシアネート系、アジリジン系及びメラミン系なる群から選ばれた少なくとも1種の化合物であることを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム。

【請求項7】 架橋剤が、イソシアネート系及びアジリジン系なる群から選ばれた少なくとも1種の化合物であることを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム。

【請求項8】 アニオン性界面活性剤が、ポリオキシエチレン系ノニオン性界面活性剤の硫酸エステル及びその塩からなる群から選ばれた少なくとも1種の界面活性剤であることを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム。

【請求項9】 アニオン性界面活性剤が、ポリオキシエチレン系ノニオン性界面活性剤の硫酸エステルのアンモニウム塩からなる群から選ばれた少なくとも1種の界面活性剤であることを特徴とする請求項1記載の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム。

【請求項10】 アニオン性界面活性剤の含有量が0.05～3重量部であることを特徴とする請求項1、8または9のいずれかに記載の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム。

【請求項11】 アニオン性界面活性剤の含有量が0.05～1重量部であることを特徴とする請求項1、8または9のいずれかに記載の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体ウエハの裏面研削用粘着フィルムに関する。詳しくは、シリコンウエハ等の半導体ウエハの集積回路が組み込まれた側の面(以下、ウエハ表面という)に粘着フィルムを貼付して該ウエハの他の面(以下、ウエハ裏面という)を研削加工する際に破損防止のために用いられる半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムに関する。

【0002】

【従来の技術】通常、半導体集積回路は高純度シリコン単結晶等をスライスしてウエハとした後、イオン注入、エッチング等により集積回路を組み込み、更にウエハの裏面をグライディング、ポリッシング、ラッピング等により研削し、ウエハの厚さを100～600 μ m程度まで薄くしてから、ダイシングしてチップ化する方法で製造されている。これらの工程の中で、ウエハ裏面の研削時に半導体ウエハの破損を防止したり、研削加工を容易にするため、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムをその粘着剤層を介してウエハ表面に貼付して保護する方法が用いられている。

【0003】具体的には、まず、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムをウエハ表面に貼付してウエハ裏面を研削する。研削が完了した後、該フィルムを剥離し、ウエハ表面を洗浄する工程(以下、洗浄工程という)において該ウエハ表面に残存する粘着剤層に起因する汚染物を除去する。次いで、ダイシング工程等の次工程に移行する。洗浄工程では有機溶剤を用いて行われていたため、作業環境が悪くなる問題や、生産コストが高くなる問題が生じていた。

【0004】これらの問題を解決する方法として、例えば、特開昭62-101678号公報には、回路パターンが形成された半導体ウエハの裏面を研磨する際にその回路パターンの形成面側に貼着される感圧性接着剤層と、これを支持する基材とで構成された感圧接着フィルムからなり、前記感圧性接着剤層がポリオレフィングリコール系界面活性剤を含有することを特徴とする半導体ウエハの保護部材が開示されている。そして、そのポリオレフィングリコール系界面活性剤の配合量が、感圧性接着剤100重量部に対し0.1～10重量部であることが記載されており、これにより半導体ウエハの感圧性接着剤層成分による汚染を水を用いた洗浄で容易に除去することが可能であるとされている。

【0005】また、特開昭63-296222号公報には、基材の一面上に、(i)少なくともカルボキシル基の一部が部分中和されたカルボキシル基含有親水性重合体の部分架橋物と、(ii)アニオン性界面活性剤およびカチオン性界面活性剤からなる群から選択される少なくとも1種の室温で液状の界面活性剤とを含む粘着剤層が設けられてなるウエハ研磨用保護シートが開示されてい

る。該発明には、その界面活性剤の使用量がいかなる量であるかについては明確に記載されておらず、通常、カルボキシル基含有親水性重合体 100 重量部に対して、10~500 重量部、好ましくは 20~150 重量部の量で用いられる、と記載されるに留まっている。該発明の好ましい態様として、その実施例には、乳化重合によりアクリル酸アルキルエステル系粘着剤ポリマーを製造した後、該ポリマー（ドライベース）100 重量部に対しアニオン系界面活性剤を約 34~51 重量部もの極めて多量の後添加して粘着剤塗布液を調製する方法が記載されている。

【0006】上記発明は、半導体ウエハ表面の粘着剤層に起因する汚染を除去するために有機溶剤を使用しなくともよい点、及び水洗により容易に除去することができる点で効果的である。しかし、いずれも半導体ウエハ表面に粘着剤層に起因する汚染が生じることを前提とし、その汚染を半導体ウエハ裏面の研削の後、水洗により除去しようとするものである。従って、上記発明は半導体ウエハ裏面研削の後、ダイシング工程に移行する前に洗浄工程（以下、水洗工程という）をおかざるを得ず、工程の簡略化を図り得る方法ではない。近年、半導体チップの量産化、小型軽量化に伴い、半導体集積回路は高密度化してきており、ウエハ裏面研削用粘着フィルムには従来に増してより低汚染性が求められるようになってい

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記問題に鑑み、半導体ウエハ表面への汚染が少なく、さらに汚染が生じたとしても水との簡単な接触により容易に浄化できる半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは鋭意検討した結果、架橋剤により架橋した粘着剤ポリマー及び特定量のアニオン性界面活性剤を含む粘着剤層を持つ半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムが上記目的を達成し得るものであることを見出し、本発明に到った。

【0009】すなわち、本発明は、基材フィルムの片表面に、(a) 架橋剤と反応し得る官能基を有する粘着剤ポリマー、(b) 粘着剤ポリマーの官能基と架橋し得る官能基を 1 分子中に 2 つ以上有する架橋剤、及び、

(c) アニオン性界面活性剤を前記 (a) と (b) の和 100 重量部に対して 0.05~5 重量部を含む粘着剤層が設けられていることを特徴とする半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムである。

【0010】本発明の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを半導体ウエハの表面に貼付して、その裏面を研削すると、該フィルムの粘着剤層に起因する半導体ウエハの表面の汚染が極めて少ない。そして、微量の汚染が生じて水と接触させるだけで容易に除去することができ

る。従って、粘着剤層に起因する汚染を除去するために、水洗工程を設けなくとも、ダイシング工程において通常用いられる冷却用水または洗浄用水と接触させる程度でウエハ表面の浄化が図れるという従来なし得なかった効果を奏するものである。

【0011】以下、本発明について詳細に説明する。本発明は、基材フィルムの片表面に粘着剤層が形成され、さらに必要に応じて、その粘着剤層の表面に剥離フィルムが配設された半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムである。本発明の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムは、基材フィルムまたは剥離フィルムの片表面に、粘着剤ポリマー、架橋剤、アニオン性界面活性剤、その他必要に応じて他の添加剤を含む溶液またはエマルジョン液（以下、これらを総称して粘着剤塗布液という）を塗布、乾燥して粘着剤層を形成することにより製造される。

【0012】基材フィルムの片表面に粘着剤層を形成する場合は、環境に起因する汚染等から保護するために粘着剤層の表面に剥離フィルムを貼付することが好ましい。また、剥離フィルムの片表面に粘着剤層を形成する場合は、粘着剤層を基材フィルムへ転写する方法がとられる。基材フィルム及び剥離フィルムのいずれの片表面に粘着剤塗布液を塗布するかは、基材フィルム及び剥離フィルムの耐熱性、半導体ウエハ表面の汚染性を考慮して決める。例えば、剥離フィルムの耐熱性が基材フィルムのそれより優れている場合は、剥離フィルムの表面に粘着剤層を設けた後、基材フィルムへ転写する。耐熱性が同等または基材フィルムが優れている場合は、基材フィルムの表面に粘着剤層を設け、その表面に剥離フィルムを貼付する。

【0013】しかし、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムは、剥離フィルムを剥離したときに露出する粘着剤層の表面を介して半導体ウエハ表面に貼付されることを考慮し、粘着剤層による半導体ウエハ表面の汚染防止を図るためには、耐熱性の良好な剥離フィルムを使用し、その表面に粘着剤塗布液を塗布、乾燥して粘着剤層を形成する方法が好ましい。

【0014】本発明で用いる基材フィルムとして、合成樹脂、天然ゴム、合成ゴム等から製造されたフィルムが挙げられる。具体的に例示するならば、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-メタクリル酸共重合体、ポリブタジエン、軟質塩化ビニル樹脂、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリアミド、アイオノマー等の樹脂、およびそれらの共重合体エラストマー、およびジエン系、ニトリル系、シリコン系、アクリル系等の合成ゴム等のフィルムが挙げられる。基材フィルムは単層体であっても、また、積層体であってもよい。

【0015】また、基材フィルムの厚みは、ウエハ裏面の研削中の半導体ウエハの破損防止、粘着剤塗布液の塗布性、半導体ウエハ表面への貼付作業性および剥離作業

性等に影響する。かかる観点から、基材フィルムの厚みは、通常、10～2000 μ mである。好ましくは100～300 μ mである。基材フィルムの厚み精度は、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムの厚み精度に影響を与え、ひいては研削後の半導体ウエハの厚み精度に影響を与える。従って、基材フィルムは上記厚みに $\pm 5\mu$ m以内の精度で作成されたものが好ましい。さらに好ましくは $\pm 3\mu$ m以内である。

【0016】裏面研削中の半導体ウエハの破損防止を考慮すると、基材フィルムの硬度はASTM-D-2240に規定されるショアーD型硬度が40以下である弾性フィルム、例えば、エチレン酢酸ビニル共重合体フィルム、ポリブタジエンフィルム等が好ましく用いられる。この場合、基材フィルムの粘着剤層が設けられる面の反対側の面に、これより硬いフィルム、具体的にはショアーD型硬度が40を超えるフィルムを積層することが好ましい。そのことにより、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムの剛性が増し、貼付作業性及び剥離作業性が改善される。

【0017】また、半導体ウエハの裏面を研削した後に施される酸によるエッチング処理の際にも引続き、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを用いて半導体ウエハの表面を保護する場合には、耐酸性に優れた基材フィルムを使用することが好ましい。耐酸性フィルムを基材フィルムの粘着剤層と反対側に積層してもよい。耐酸性のフィルムとしては例えばポリプロピレンフィルム等が挙げられる。

【0018】基材フィルムと粘着剤層との接着力を向上させるため、基材フィルムの粘着剤層を設ける面にはコロナ放電処理または化学処理等を施すことが好ましい。また、基材フィルムと粘着剤層の間に下塗り剤を用いてもよい。

【0019】本発明に使用する剥離フィルムとして、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート等の合成樹脂フィルムが挙げられる。必要に応じてその表面にシリコン処理等が施されたものが好ましい。剥離フィルムの厚みは、通常10～2000 μ mである。好ましくは30～100 μ mである。

【0020】本発明で用いられる粘着剤塗布液は、その基本成分である粘着剤ポリマー、凝集力を上げたり粘着力を調整するための架橋性官能基を1分子中に2個以上有する架橋剤及びアニオン性界面活性剤を含む溶液またはエマルジョン液である。粘着特性を調整するためにロジン系、テルペン樹脂系等のタッキファイヤーを適宜添加してもよい。また、粘着剤ポリマーがエマルジョン液である場合はジエチレングリコールモノアルキルエーテル等の造膜助剤を添加してもよい。

【0021】本発明に用いる粘着剤ポリマーとして、架橋剤と架橋反応し得る官能基を有する天然ゴム系、各種合成ゴム系等が挙げられる。これらの内、粘着物性の制

御、再現性等を考慮すると(メタ)アクリル酸アルキルエステル系ポリマーが好ましく、これを含む主剤は溶剤系、エマルジョン系の何れでもよい。粘着剤ポリマーが(メタ)アクリル酸アルキルエステル系ポリマーである場合、ポリマーを構成する主モノマーとして、(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸ブチル、(メタ)アクリル酸2-エチルヘキシル等の(メタ)アクリル酸アルキルエステル等が挙げられる。これらは単独で使用してもよいし、また、2種以上を混合して使用してもよい。

【0022】上記主モノマーと共重合させる架橋剤と反応し得る官能基を持ったコモノマーとして、(メタ)アクリル酸、イタコン酸、メサコン酸、シトラコン酸、フマル酸、マレイン酸、イタコン酸モノアルキルエステル、メサコン酸モノアルキルエステル、シトラコン酸モノアルキルエステル、フマル酸モノアルキルエステル、マレイン酸モノアルキルエステル、(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシエチル、(メタ)アクリルアミド、ターシャールブチルアミノエチル(メタ)アクリレート等が挙げられる。これらの一種を上記主モノマーと共重合させてもよいし、また2種以上を共重合させてもよい。上記の架橋剤と反応しうる官能基を持ったコモノマーの使用量は、粘着剤ポリマーの原料となる全モノマーの総量100重量部中に、通常、1～30重量部の範囲で含まれていることが好ましい。

【0023】さらに必要に応じて(メタ)アクリル酸グリシジル、イソシアネートエチル(メタ)アクリレート、2-(1-アジリジニル)エチル(メタ)アクリレート等の自己架橋性の官能基を持ったモノマーや、酢酸ビニル、アクリロニトリル、スチレン等の重合性2重結合を持ったモノマーを共重合してもよく、さらにはジビニルベンゼン、(メタ)アクリル酸ビニル、(メタ)アクリル酸アリル等の多官能性のモノマーを共重合してもよい。

【0024】粘着剤ポリマーを重合する方法としては、溶液重合法、懸濁重合法、乳化重合法、等既知の様々な方法が採用できるが、得られる粘着剤ポリマーの分子量およびそれにもなう粘着剤の凝集力への影響を考慮する必要がある。これらの重合方法の内、高分子量のポリマーが得られること、塗布、乾燥工程における環境汚染、塗布性等を勘案すると乳化重合法が好ましい。

【0025】粘着剤ポリマーの重合反応機構としては、ラジカル重合、アニオン重合、カチオン重合等が挙げられるが、粘着剤の製造コスト、モノマーの官能基の影響および半導体ウエハ表面へのイオンの影響、等を等慮すればラジカル重合によって重合することが好ましい。ラジカル重合反応によって重合する際、ラジカル重合開始剤として、ベンゾイルパーオキサイド、アセチルパーオキサイド、イソブチルパーオキサイド、オクタノイルパーオキサイド、ジーターシャールブチルパーオキサ

10

20

30

40

50

ド、ジーターシャルーアミルパーオキサイド等の有機過酸化物、過硫酸アンモニウム、過硫酸カリウム、過硫酸ナトリウム等の無機過酸化物、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、2, 2'-アゾビス-2-メチルブチロニトリル、4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリクアシッド等のアゾ化合物、等が挙げられる。

【0026】乳化重合法により重合する場合には、これらのラジカル重合開始剤の中で、水溶性の過硫酸アンモニウム、過硫酸カリウム、過硫酸ナトリウム等の無機過酸化物、同じく水溶性の4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリクアシッド等の分子内にカルボキシル基を持ったアゾ化合物が好ましい。半導体ウエハ表面へのイオンの影響を考慮すれば、過硫酸アンモニウム、4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリクアシッド等の分子内にカルボキシル基を持ったアゾ化合物がさらに好ましい。4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリクアシッド等の分子内にカルボキシル基を持ったアゾ化合物が特に好ましい。

【0027】本発明に用いる架橋性の官能基を1分子中に2個以上有する架橋剤は、粘着剤ポリマーが有する官能基と反応させ、粘着力および凝集力を調整するために用いる。架橋剤としては、ソルビトールポリグリシジルエーテル、ポリグリセロールポリグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールポリグリシジルエーテル、ジグリセロールポリグリシジルエーテル、グリセロールポリグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、レソルシンジグリシジルエーテル等のエポキシ系化合物、テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、トリメチロールプロパンのトルエンジイソシアネート3付加物、ポリイソシアネート等のイソシアネート系化合物、

【0028】トリメチロールプロパントリーβ-アジリジニルプロピオネート、テトラメチロールメタントリーβ-アジリジニルプロピオネート、N, N'-ジフェニルメタン-4, 4'-ビス(1-アジリジンカルボキシアミド)、N, N'-ヘキサメチレン-1, 6-ビス(1-アジリジンカルボキシアミド)、N, N'-トルエン-2, 4-ビス(1-アジリジンカルボキシアミド)、トリメチロールプロパントリーβ-(2-メチルアジリジン)プロピオネート等のアジリジン系化合物、及びヘキサメチロールメラミン等のメラミン系化合物等が挙げられる。

【0029】これらは単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。上記架橋剤の中で、エポキシ系架橋剤は架橋反応の速度が遅く、反応が十分に進行しない場合には粘着剤層の凝集力が低くなり、半導体ウエハ表面の凹凸によっては粘着剤層に起因する汚染が生じることがある。したがって、適宜、アミン等の触媒を添加するか、もしくは触媒作用のあるアミン系官能基をもつモノマーを粘着剤ポリマーに共重合するか、架橋剤を使用

する際にアミンとしての性質を有するアジリジン系架橋剤を併用することが好ましい。

【0030】架橋剤の添加量は、通常、架橋剤中の官能基数が粘着剤ポリマー中の官能基数よりも多くなならない程度の範囲で添加する。しかし、架橋反応で新たに官能基が生じる場合や、架橋反応が遅い場合など、必要に応じて過剰に添加してもよい。通常、ウエハ裏面研削用粘着フィルムの粘着力は、SUS-BA板に対する粘着力に換算すると10~1000g/inch、好ましくは30~600g/inch程度である。ウエハ裏面の研削条件、ウエハの口径、研削後のウエハの厚み等を勘案して上記範囲に調整する。目安としては、粘着剤ポリマー100重量部に対し架橋剤0.1~30重量部を添加して調整する。好ましくは0.3~15重量部である。

【0031】半導体ウエハ裏面研作用粘着フィルムの粘着剤層に界面活性剤を含有させる場合、半導体ウエハ表面に形成された回路が腐食したり、誤動作したりする等の回路への悪影響を考慮すれば、ノニオン性界面活性剤を用いた方が好ましい。しかし、アニオン性界面活性剤を用いても、本発明の含有量であれば半導体ウエハへの初期汚染が極めて少くなり、その結果、腐食や誤動作は起こらない。むしろ、アニオン性界面活性剤の方が水洗性が優れていたり、ノニオン性界面活性剤より粘着剤層の表面に偏析しにくいことを考慮して、本発明ではアニオン性界面活性剤を用いる。ただし、ナトリウムイオンやカリウムイオン等の金属イオンは、微量でも半導体回路の電気特性に悪影響を与える可能性があるため、より好ましくはアンモニウム塩の形態にあるアニオン性界面活性剤を用いる。

【0032】アニオン性界面活性剤の添加量は、粘着剤ポリマーと架橋剤の合計重量、すなわち、架橋した粘着剤ポリマー100重量部に対して0.05~5重量部が好ましい。より好ましくは0.05~3重量部、さらに好ましくは0.05~1重量部である。粘着剤の汚染性、水洗性に悪影響を与えない程度であれば、適宜ノニオン性界面活性剤を併用してもよい。その際の使用量は、通常、アニオン性界面活性剤の含有量より少ない方が好ましく、アニオン性界面活性剤との総和が、アニオン性界面活性剤を単独で用いた場合の含有範囲を超えない程度が好ましい。

【0033】アニオン性界面活性剤の具体例としては、高級アルコール硫酸エステルおよびその塩、アルキルジフェニルエーテル・ジスルフォネートおよびその塩、ビスナフタレンスルホネートおよびその塩、ジアルキルスルホコハク酸エステルおよびその塩、アルキルベンゼンスルホン酸およびその塩、ポリオキシアルキルスルホコハク酸エステルおよびその塩、エーテルスルホネート型活性剤、エーテルサルフェート型活性剤、ポリオキシエチレン系に代表されるノニオン性界面活性剤の硫酸エステルや燐酸エステルおよびそれらの塩、等が挙げらる。

これらの内、ポリオキシエチレン系に代表されるノニオン性界面活性剤の硫酸エステルおよびそれらの塩が好ましい。

【0034】ポリオキシエチレン系に代表されるノニオン性界面活性剤の硫酸エステルや磷酸エステルとしては、疎水基として炭素数が5~25、好ましくは6~20であるアルキル基、アルキルフェニル基が例示できる。エチレンオキサイドの付加モル数は3~70、好ましくは5~30であるものから適宜選択できる。エチレンオキサイド単独でもよいし、エチレンオキサイドとブ

ロピレンオキサイド等のアルキレンオキサイドとの共付加重合でもよい。

【0035】具体例としては、ポリオキシエチレンアルキルエーテルの硫酸エステルおよびその塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルの磷酸エステルおよびその塩、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテルの硫酸エステルおよびその塩、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテルの磷酸エステルおよびその塩、ポリオキシエチレンフェニルエーテルの硫酸エステルおよびその塩、ポリオキシエチレンフェニルエーテルの磷酸エ

テルおよびその塩、等が挙げられる。上記例示したアニオン性界面活性剤は単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0036】基材フィルムまたは剥離フィルムの片表面に粘着剤塗布液を塗布する方法としては、従来公知の塗布方法、例えばロールコーター法、グラビアロール法、バーコート法等が採用できる。塗布された粘着剤の乾燥条件には特に制限はないが、一般的には、80~200℃の温度範囲において10秒~10分間乾燥することが好ましい。さらに好ましくは80~170℃において1

5秒~5分間乾燥する。

【0037】粘着剤層の厚みは、半導体ウエハの表面状態、形状、裏面の研削方法等により適宜決められるが、半導体ウエハの裏面を研削している時の粘着力、研削が完了した後の剥離性等を勘案すると、通常2~100μm程度である。好ましくは5~70μmである。架橋剤と粘着剤ポリマーとの架橋反応を十分に促進させるために、被粘着剤塗布液の乾燥が終了した後に、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを40~80℃において5~300時間程度加熱しても良い。

【0038】本発明の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムの製造方法は、上記の通りであるが、半導体ウエハ表面の汚染防止の観点から、基材フィルム、剥離フィルム、粘着剤主剤等全ての原料資材の製造環境、粘着剤塗布液の調製、保存、塗布及び乾燥環境は、米国連邦規格209bに規定されるクラス1、000以下のクリーン度に維持されていることが好ましい。

【0039】半導体ウエハの表面は、光学顕微鏡で観察できる程度の大きさの異物が付着してはならないことは無論であるが、近年さらに高性能のものが要求され光

学顕微鏡では観察し難い、例えば、0.1~0.2μm程度の異物付着による汚染さえ好ましくないとされている。そのため、例えば、レーザー式検査装置を用いて微細な異物の有無を評価したり、ESCAを用いてウエハ表面に付着した元素を定量的に評価する必要がある。しかし、表面に集積回路が組み込まれた半導体ウエハは表面に凹凸があり、レーザー式検査装置を用いてその表面に付着した異物を検査することが困難である。また、集積回路にはシリコンのみならずアルミニウム等多くの種類の元素が含まれているため、ESCAを用いてウエハ表面に付着した元素を定量的に評価するのも困難である。

【0040】従って、本発明では、表面に集積回路が組み込まれた半導体ウエハに対する汚染性は光学顕微鏡による観察のみとし、レーザー式検査装置やESCAを用いた微量の汚染物の評価は表面に集積回路が組み込まれていないシリコンミラーウエハに対する汚染性で代替した。

【0041】本発明の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムは、上記方法により製造されるが、その使用方法は、先ず、剥離フィルムを剥離し、粘着剤層表面を露出させ、その粘着剤層を介して、集積回路が組み込まれた側の半導体ウエハの表面に貼付する。次いで、研削機のチャックテーブル等に半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムの基材フィルム層を介して半導体ウエハを固定し、その裏面を研削する。研削が完了した後、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムは剥離される。

【0042】通常、裏面の研削が完了した半導体ウエハは、洗浄工程においてその表面が洗浄された後、ダイシング工程等を経て半導体チップとされる。裏面の研削が完了した後、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを剥離する前にケミカルエッチング工程を経ることもある。しかし、本発明の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを用いてウエハ裏面を研削した場合、研削した後に、半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを剥離しても半導体ウエハ表面には粘着剤層に起因する汚染が殆ど残らないため水洗工程を完全に省略するか、もしくは著しく簡略化することができる。例えば、水洗工程を設けずに、通常行われている、水をかけながら行うダイシング工程およびダイシング終了後のシリコン屑を取り除く為に行われている洗浄工程（ダイシング装置によってはダイシング工程中に含まれる）におけるウエハ表面の水洗だけで充分である。

【0043】本発明の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムが適用できる半導体ウエハとして、シリコンウエハのみならず、ゲルマニウム、ガリウムヒ素、ガリウムリン、ガリウムヒ素-アルミニウム等のウエハが挙げられる。

【0044】

【実施例】以下、実施例を示して本発明についてさらに

詳細に説明する。以下に示す実施例及び比較例は全て米国連邦規格 209b に規定されるクラス 1、000 以下のクリーン度に維持された環境において粘着剤塗布液の調製および塗布を実施した。本発明はこれら実施例に限定されるものではない。尚、実施例に示した各種特性値は下記の方法で測定した。

【0045】(1) 顕微鏡による観察

集積回路が組み込まれた半導体シリコンウエハ（径：4 インチ、表面の凹凸：約 $8\mu\text{m}$ ）の表面に、試料を貼付し、研削機〔（株）ディスコ製：バックグラインダー DFG-821F/8〕を用いて、水をかけて冷却しながら半導体シリコンウエハの裏面を研削する。研削終了後、該フィルムを剥離し、ウエハ表面の集積回路を光学顕微鏡（（株）ニコン製：OPTIPHOT2）を用いて 50～1000 倍の範囲でウエハ表面全体及び回路の微細部分まで観察し、汚染されているチップの数を計数する。評価基準は次の通り。○：汚染されたチップが観察されない。△：汚染されたチップ数が全チップ数の 1/10 未満である。×：汚染されたチップ数が全チップ数の 1/10 以上存在する。

【0046】(2) 異物付着量（個/4 インチウエハ）
試料をその粘着剤層を介して異物が付着していない 4 インチのシリコンミラーウエハの全表面に貼付した状態で、温度 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度 $50 \pm 5\%$ に調整された雰囲気中に 1 時間放置した後、試料を剥離し、シリコンミラーウエハの表面に付着した $0.1\mu\text{m}$ 以上の異物の数をレーザー表面検査装置（日立電子エンジニアリング（株）製、形式：LS-6000）を用いて計数する。

【0047】(3) ESCA によるウエハ表面汚染の測定

<冷却水との接触なし> 試料をその粘着剤層を介して異物が付着していない 4 インチのシリコンミラーウエハの全表面に貼付した状態で、温度 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度 $50 \pm 5\%$ に調整された雰囲気中に 1 時間放置した後、試料を剥離し、シリコンミラーウエハをダイヤモンドカッターで表面を汚染しないように 1cm 角に切断した。切断したウエハの表面を ESCA（VG 社製：ESCALAB Mk II）を用いて下記の条件で測定し、珪素に対する炭素の比（以下、C/Si 比という）を求め、有機物によるシリコンウエハの汚染状況を調べる。

【0048】<冷却水との接触あり> 試料をその粘着剤層を介して異物が付着していない 4 インチのシリコンミラーウエハの全表面に貼付した状態で、温度 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度 $50 \pm 5\%$ に調整された雰囲気中に 1 時間放置した後、試料を剥離し、シリコンミラーウエハをフリーオートマチックダイシングソー（（株）ディスコ製：形式 DFD-2S/8）を用いて水をかけながら 1cm 角に切断した。切断したウエハの表面を ESCA（VG 社製：ESCALAB Mk II）を用いて下記の条件で測定し、C/Si 比を求め有機物によるシリ

コンウエハの汚染状況を調べる。

【0049】<ESCA 測定条件及び C/Si 比算出法>

X線源：Mg K α 線（1253.6 eV）、X線出力：300W、測定真空度： $2 \times 10^{-7}\text{Pa}$ 以下、C/Si：（炭素のピーク面積）/（珪素のピーク面積）

【0050】<C/Si 比の評価方法> 試料を貼付する前のシリコンミラーウエハ表面の C/Si 値は 0.10（ブランク値）である。従って、試料を貼付した後のシリコンミラーウエハ表面の C/Si 値が 0.10～0.12 程度のものを汚染無し、それを超えるものを汚染有りと判定する。

【0051】(4) 粘着力（g/inch）

試料をその粘着剤層を介して、 $5 \times 20\text{cm}$ の SUS-BA 板の表面に貼付し、 23°C において 1 時間放置する。試料の一端を挟持し、剥離角度 180° 、剥離速度 300mm/min で SUS-BA 板の表面から試料を剥離する際の応力を測定し、g/inch に換算する。

20 【0052】実施例 1

重合反応機に脱イオン水 148 重量部、アニオン性界面活性剤としてポリオキシエチレンノニルフェニルエーテルサルフェートのアンモニウム塩（日本乳化剤（株）製、商品名：Newcol-560SF、50%水溶液）2 重量部（界面活性剤単体として 1 重量部）、重合開始剤として 4,4'-アゾビス-4-シアノバレリクアシッド（大塚化学（株）製、商品名：ACVA）0.5 重量部、アクリル酸ブチル 74 重量部、メタクリル酸メチル 14 重量部、メタクリル酸-2-ヒドロキシエチル 9 重量部、メタクリル酸 2 重量部、アクリルアミド 1 重量部を添加し、撹拌下で 70°C において 9 時間乳化重合を実施し、アクリル樹脂系水エマルジョンを得た。これを 14%アンモニア水で中和し、固形分約 40 重量%の粘着剤ポリマー（主剤）エマルジョンを得た。得られた粘着剤主剤エマルジョン 100 重量部（粘着剤ポリマー濃度約 40 重量%）を採取し、さらに 14%アンモニア水を加えて pH 9.3 に調整した。次いで、アジリジン系架橋剤（日本触媒化学工業（株）製、ケミタイト PZ-33）2 重量部、および増膜助剤としてジエチレングリコールモノブチルエーテル 5 重量部を添加して粘着剤塗布液を得た。

【0053】この粘着剤塗布液をロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム（剥離フィルム、厚み： $50\mu\text{m}$ ）に塗布し、 120°C で 1 分間乾燥し厚さ $15\mu\text{m}$ の粘着剤層を設けた。次いで、コロナ放電処理を施した厚さ $120\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体フィルム（ショアー D 型硬度：38）の該処理面を貼り合わせ押圧して、粘着剤層を転写させることにより半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを 60°C において 48 時

間加熱した後、室温まで冷却した。得られた半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムについて、半導体ウエハ表面への汚染性および粘着力を上記の方法により評価した。得られた結果を〔表1〕に示す。

【0054】実施例2

実施例1で得られた粘着剤主剤エマルジョン100重量部に対して、実施例1と同種のアニオン性界面活性剤を1.5重量部（界面活性剤単体として0.75重量部）添加した以外はすべて実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを作製し、実施例1と同様の方法で評価した。得られた結果を〔表1〕に示す。

【0055】実施例3

実施例1で得られた粘着剤主剤100重量部に対して、実施例1と同種のアニオン性界面活性剤を3重量部（界面活性剤単体として1.5重量部）添加した以外はすべて実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを作製し、実施例1と同様の方法で評価した。得られた結果を〔表1〕に示す。

【0056】実施例4

重合開始剤として、4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリクアシッド（大塚化学（株）製、商品名：ACVA）の代わりに過硫酸アンモニウムを0.5重量部用い、アニオン性界面活性剤の使用量を0.3重量部（界面活性剤単体として0.15重量部）とした以外は実施例1と同様の方法で粘着剤主剤エマルジョンを得た。得られた粘着剤主剤エマルジョンを用いて実施例1と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを作製し、実施例1と同様の方法で評価した。得られた結果を〔表1〕に示す。

【0057】実施例5

トルエン75重量部及び酢酸エチル75重量部の混合溶*

*媒中、重合開始剤（日本油脂（株）製、ベンゾイルパーオキサイド系ナイパーBMT-K40）0.7重量部の存在下において、アクリル酸エチル48重量部、アクリル酸2-エチルヘキシル35重量部、アクリル酸メチル15重量部、メタクリル酸2-ヒドロキシエチル2重量部を80℃において10時間重合し、粘着剤主剤溶液を得た。得られた主剤溶液100重量部（粘着剤ポリマー濃度約40重量%）に対して、アニオン性界面活性剤としてポリオキシエチレンノニルフェニルエーテルサルフェートのアンモニウム塩（日本乳化剤（株）製、商品名：Newco1-560SFの50%水溶液から水分を取り除いたもの）0.025重量部、トルエン20重量部、酢酸エチル20重量部を加えて希釈し、イソシアネート系架橋剤（三井東圧化学（株）製、オレスターP60-SX、固形分60%）0.8重量部を添加して粘着剤塗布液を得た。

【0058】この粘着剤塗布液をロールコーターを用いてポリプロピレンフィルム（剥離フィルム、厚み：50μm）に塗布し、120℃で1分間乾燥し厚さ15μmの粘着剤層を設けた。次いで、コロナ放電処理を施した厚さ120μmのエチレン-酢酸ビニル共重合体フィルム（ショアーD型硬度：38）の該処理面を貼り合わせ押圧して、粘着剤層を転写させることにより半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを製造した。得られた半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを60℃において24時間加熱した後、室温まで冷却した。得られた半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムについて、半導体ウエハ表面への汚染性および粘着力を上記の方法により評価した。得られた結果を〔表1〕に示す。

30 【0059】

【表1】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
界面活性剤	種類	アニオン	アニオン	アニオン	アニオン	アニオン
	使用量*	0.95	2.7	4.5	0.14	0.062
架橋剤	種類	アジリジン	アジリジン	アジリジン	アジリジン	イソシアネート
	添加量**	5.0	5.0	5.0	5.0	1.2
主剤の種類		エマルジョン	エマルジョン	エマルジョン	エマルジョン	溶剤
顕微鏡観察結果		○	○	○	○	○
異物付着量（個/4インチ）		31	52	78	25	33
ESCAによる分析結果（C/Si比）	水接触なし	0.17	0.18	0.20	0.16	0.17
	水接触あり	0.10	0.11	0.12	0.10	0.12
粘着力（g/inch）		200	210	220	200	210

注> *：粘着剤ポリマー+架橋剤の合計100重量部に対する使用量（単位は重量部）

**：粘着剤ポリマー100重量部に対する添加量（単位は重量部）

【0060】比較例1

実施例1で得られた粘着剤主剤100重量部に対して、50 実施例1と同種のアニオン性界面活性剤を6重量部（界面活性剤単体として3重量部）添加した以外はすべて実

実施例 1 と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを作製し、実施例 1 と同様の方法で評価した。得られた結果を〔表 2〕に示す。

【0061】比較例 2

実施例 1 で得られた粘着剤主剤 100 重量部に対して、実施例 1 と同種のアニオン性界面活性剤を 12 重量部（界面活性剤単体として 6 重量部）添加した以外はすべて実施例 1 と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを作製し、実施例 1 と同様の方法で評価した。得られた結果を〔表 2〕に示す。

【0062】比較例 3

実施例 5 のアニオン性界面活性剤の使用量を 0.015 重量部とした以外はすべて実施例 5 と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを作製し、実施例 1 と*

*同様の方法で評価した。得られた結果を〔表 2〕に示す。

【0063】比較例 4

アニオン性界面活性剤のかわりにノニオン性界面活性剤としてポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル（第一工業製薬（株）製、商品名：エマルジット 25、60%水溶液）を用い、使用量を 8 重量部（界面活性剤単体として 4.8 重量部）とした以外はすべて実施例 1 と同様の方法で半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを作製し、実施例 1 と同様の方法で評価した。得られた結果を〔表 2〕に示す。

【0064】

〔表 2〕

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
界面活性剤	種類	アニオン	アニオン	アニオン	ノニオン
	使用量*	8.1	15.2	0.037	4.6
架橋剤	種類	アクリル	アクリル	イソシアネート	アクリル
	添加量**	5.0	5.0	1.2	5.0
主剤の種類		エマルジョン	エマルジョン	溶剤	エマルジョン
顕微鏡観察結果		△	×	○	△
異物付着量（個/4インチ）		216	752	30	325
ESCA による 分析結果 (C/Si 比)	水接触なし	0.35	0.41	0.17	0.38
	水接触あり	0.21	0.30	0.16	0.32
粘着力（g/inch）		240	230	210	200

注> *：粘着剤ポリマー+架橋剤の合計 100 重量部に対する使用量
（単位は重量部）

**：粘着剤ポリマー 100 重量部に対する添加量（単位は重量部）

【0065】実用試験

集積回路が組み込まれた半導体シリコンウエハ（径：4 インチ、凹凸：約 8 μm）の表面に、実施例 1～5 で得られた半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを 10 貼付し、研削機〔（株）ディスコ社製、バックグラインダー DFG-821F/8〕を用いて、水をかけて冷却しながら半導体シリコンウエハの裏面を研削した。その結果、研削中にシリコンウエハの表面と研削用粘着フィルムとの間に水が侵入することがなく、また、研削応力によりシリコンウエハが破損することがなかった。研削完了後、水洗工程で洗浄することなしに研削用粘着フィルム剥離し、フリーオートマチックダイシングソー（（株）ディスコ製、形式 DFD-2S/8）を用いて水をかけながらダイシングした。ダイシング終了後、得られたチップの電気特性に異常が認められなかった。

【0066】

【発明の効果】本発明の半導体ウエハ裏面研削用粘着フ

ィルムは、架橋剤により架橋した粘着剤ポリマーと特定量のアニオン性界面活性剤を含む粘着剤層を持つことを特徴とする半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムである。そのため、半導体ウエハ表面への汚染が少なく、さらに微細な汚染が生じたとしても水との簡単な接触により容易に除去することができる。従って、本発明の半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを用いて半導体ウエハ裏面を研削した場合、研削後の洗浄方法を簡略化することができる。すなわち、通常行われている様な、ダイシングを水（洗浄水や冷却水等）をかけながら行うこと、または、ダイシング工程後のシリコン屑を取り除く為に行われている洗浄工程（ダイシング装置によってはダイシング工程中に含まれる）により同時に汚染も取り除くことができる。そのため、煩雑な洗浄工程なしに高品質の半導体ウエハの製造を可能とする優れた効果を発揮するものである。

【手続補正書】

【提出日】平成 7 年 7 月 1 8 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 5

【補正方法】変更

【補正内容】

【0 0 6 5】実用試験

集積回路が組み込まれた半導体シリコンウエハ（径：4 インチ、凹凸：約 8 μ m）の表面に、実施例 1 ～ 5 で得られた半導体ウエハ裏面研削用粘着フィルムを貼付し、研削機〔（株）ディスコ社製、バックグラインダー D F

G - 8 2 1 F / 8〕を用いて、水をかけて冷却しながら半導体シリコンウエハの裏面を研削した。その結果、研削中にシリコンウエハの表面と研削用粘着フィルムとの間に水が侵入することがなく、また、研削応力によりシリコンウエハが破損することがなかった。研削完了後、研削用粘着フィルムを剥離し、水洗工程で洗浄することなしにフリーオートマチックダイシングソー（（株）ディスコ製、形式 D F D - 2 S / 8）を用いて水をかけながらダイシングした。ダイシング終了後、得られたチップの電気特性に異常が認められなかった。

フロントページの続き

(72)発明者 山森 稔男

愛知県名古屋市中区丹後通 2 丁目 1 番地
三井東圧化学株式会社内

(72)発明者 藤井 靖子

愛知県名古屋市中区丹後通 2 丁目 1 番地
三井東圧化学株式会社内